

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 60006811  
PUBLICATION DATE : 14-01-85

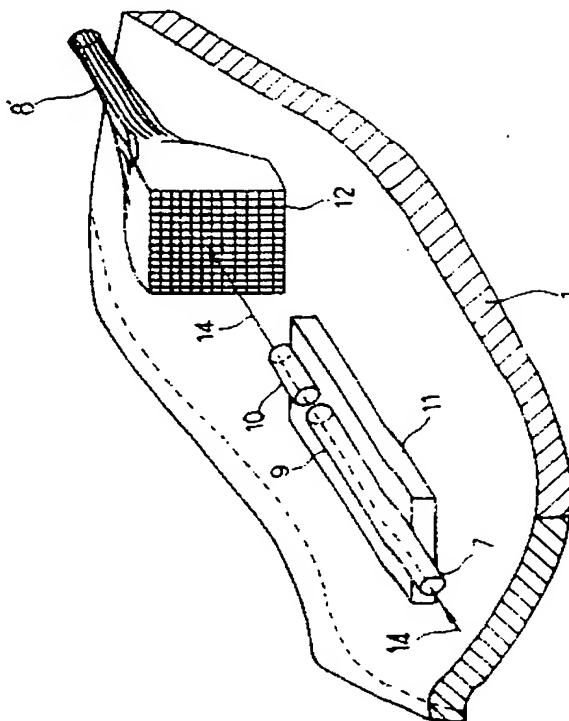
APPLICATION DATE : 24-06-83  
APPLICATION NUMBER : 58113771

APPLICANT : MITSUBISHI ELECTRIC CORP;

INVENTOR : ABE TOSHIO;

INT.CL. : G01B 11/16

TITLE : STRAIN OBSERVING DEVICE



ABSTRACT : PURPOSE: To perform stable operation without mechanical deterioration against the repeatedly generated strain of an object by separating a light transmitting part and a photodetecting part.

CONSTITUTION: Light 14 transmitted from a light source is focused by a lens 10 and is made incident to the 1st fiber cable 7. The light 14 is transmitted from a light transmitting part 9 to the lens 10 and is made incident to a photodetecting part 12 after focusing. When there is no strain in an object 1, the light 14 is made incident to the central part of the photodetecting part 12 but when a strain is generated in the object, the positional relation between a base plate 11 and the part 12 is distorted and therefore the light 14 is displaced on the part 12. The light 14 transmitted from the light projecting part of the 2nd fiber cable 8 appears consequently in the position corresponding to the displacement on the part 12. Such light 14 is photoelectrically converted by a photoelectric transducer and the electric signal is transmitted to a comparator 18.

COPYRIGHT: (C)1985,JPO&Japio

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

⑯ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭60—6811

⑮ Int. Cl.<sup>4</sup>  
G 01 B 11/16

識別記号

庁内整理番号  
7625—2F

⑬ 公開 昭和60年(1985)1月14日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑭ 歪観測装置

株式会社鎌倉製作所内

⑯ 出 願 人 三菱電機株式会社  
東京都千代田区丸の内2丁目2  
番3号

⑰ 特 願 昭58—113771  
⑱ 出 願 昭58(1983)6月24日

⑲ 発 明 者 阿部俊雄  
鎌倉市上町屋325番地三菱電機

⑳ 代 理 人 弁理士 大岩増雄 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

歪観測装置

2. 特許請求の範囲

物体の歪みを、この物体に固着した歪検出器の変形に置換して観測する歪観測装置において、光を送る第1のファイバケーブルと、この第1のファイバケーブルの送光部の光軸上に置かれたレンズと、上記送光部とレンズを固定しかつ上記物体に固着された基板と、上記レンズに対向しかつ上記物体に固着され上記送光部からの光を受光する第2のファイバケーブルとで上記歪検出器を構成し、この歪検出器に上記光を上記第1のファイバケーブル経由で送出し、上記第2のファイバケーブルの受光部で受光した光信号を処理する光信号処理部を備えたことを特徴とする歪観測装置。

3. 発明の詳細な説明

この発明は歪観測装置の改良に関するもので、詳しくは物体の歪を光伝搬路の屈曲による光伝送損失の変化を利用して歪を検出する、歪観測装置

を提供するものである。

まず、従来の歪観測装置を図を用いて簡単に説明する。第1図は従来の歪観測装置の構成図で図中、(1)は物体(例えばアンテナなど)、(2)はこの物体(1)に接着されたストレインゲージ、(3)はこのストレインゲージ(2)へワイヤ(4)により接続される処理回路である。

この様な構成において、物体(1)に熱が加えられるなどして歪みが生ずると、ストレインゲージ(2)も、物体(1)に付随して歪むから、その抵抗値が変化する。この抵抗値の変化を上記処理回路(3)で測定することによって物体(1)の歪みを測定することができる。このような歪観測装置は人工衛星等の宇宙飛行体体に搭載され、アンテナ等の歪みを観測するために使用されている。

しかしながら従来のこの種装置においては、ストレインゲージ(2)と物体(1)との接着に問題があり、物体(1)の歪みにストレインゲージ(2)が正しく対応しない不具合が生じやすい。特に熱的環境の厳しい人工衛星にストレインゲージ(2)を用いるとき、

しばしば物体(1)とストレーンゲージ(2)の接着が、はがれるという不具合が発生した。このためストレーンゲージ(2)を薄膜化して接着性を良くするなどの工夫が行われているがいずれも上記問題を完全に解決することができず、この種装置の改良が望まれていた。

この発明はこの様な従来の歪視測装置における問題点を改善するもので、以下図を用いて詳述する。第2図はこの発明の一実施例の構成図、第3図は歪検出器の構成図、第4図は光信号処理機構の構成図である。

図中(1)は物体(例えばアンテナの反射鏡)、(5)は物体(1)に固着された歪検出器、(6)は光信号処理機構で第1のファイバケーブル(7)及び複数のファイバを集束した第2のファイバケーブル(8)經由上記歪検出器(5)へ接続される。(9)は上記第1のファイバケーブル(7)の一端の送光部で、その端面から光(10)が放射される。(10)は送光部(9)の光軸上に置かれたレンズ(例えばロッドレンズ)、(11)は上記送光部(9)とレンズ(10)を固定し、物体(1)に固着された

基板、(12)は上記第2のファイバケーブル(8)の末端を2次元アレイに配列した受光部で物体(1)に固着され上記レンズ(10)に対向して置かれる。(13)は光源(例えば半導体レーザ)で光(14)を発生する。(15)は上記第2のファイバケーブル(8)の他の末端部をアレイ状に配列した投光部、(16)はこの投光部(15)から送出される光(14)をレンズ(10)經由受光して電気信号に変換する光電変換素子(例えばCCD)、(18)はこの光電変換素子(16)の出力信号をワイヤ(17)經由受信してある一定のレベルと比較し、その結果をワイヤ(17)經由送出するコンパレータである。

なお、上記第1のファイバケーブル(7)、送光部(9)、レンズ(10)、基板(11)、第2のファイバケーブル(8)及び受光部(12)で歪検出器(5)を構成し、上記光源(13)、投光部(15)、光電変換素子(16)、レンズ(10)、ワイヤ(17)及びコンパレータ(18)とで光信号処理機構(6)を構成している。

次にこの発明の動作を説明する。第2図において歪検出器(5)が物体(1)に固着しているから第1図のストレーンゲージ(2)と同じように物体(1)の歪み

が歪検出器(5)に伝達される。

さて、第4図の光源(13)から送出された光(14)はレンズ(10)で集束されて第1のファイバケーブル(7)へ入射する。そして第3図の送光部(9)から光(14)をレンズ(10)へ送出し、レンズ(10)で集束した後、受光部(12)へ入射させる。物体(1)に歪みの無いとき上記光(14)は受光部(12)の中央部に入射しているが、物体(1)に歪みが生じたとき基板(11)と受光部(12)の位置関係が歪むから光(14)は受光部(12)上で変位する。

したがって、第4図において上記第2のファイバケーブル(8)の投光部(15)から送出される光(14)は上記受光部(12)上の変位に相当する位置に現われる。この光(14)を光電変換素子によって光電変換し電気信号をコンパレータ(18)に送出する。このコンパレータ(18)において複数の光電変換素子(16)の上記電気信号を調らべ、信号を出力している光電変換素子(16)を特定すれば上記物体(1)の歪みによる送光部(9)と受光部(12)相互間の変位を検出することができる。

以上説明したようにこの発明によれば送光部(9)と受光部(12)が分離されているため、繰り返し発生

する物体(1)の歪みに対し、機械的に劣化することなく安定した動作を行う事ができる。さらに送光部(9)と物体(1)及び受光部(12)と物体(1)との固着部分に機械的応力が加わらないから、はがれるという不具合が発生しにくいという利点が生ずる。

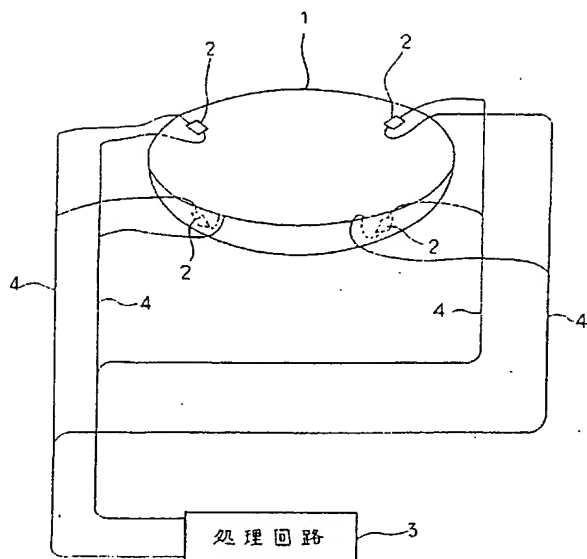
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は従来の歪視測装置を示す構成図、第2図はこの発明の一実施例を示す構成図、第3図はこの発明による歪検出器の構成図、第4図はこの発明による光信号処理機構の構成図である。図中(1)は物体、(2)はストレーンゲージ、(3)は処理回路、(4)はワイヤ、(5)は歪検出器、(6)は光信号処理機構、(7)は第1のファイバケーブル、(8)は第2のファイバケーブル、(9)は送光部、(10)はレンズ、(11)は基板、(12)は受光部、(13)は光源、(14)は光、(15)は投光部、(16)は光電変換素子、(17)はワイヤ、(18)はコンパレータである。

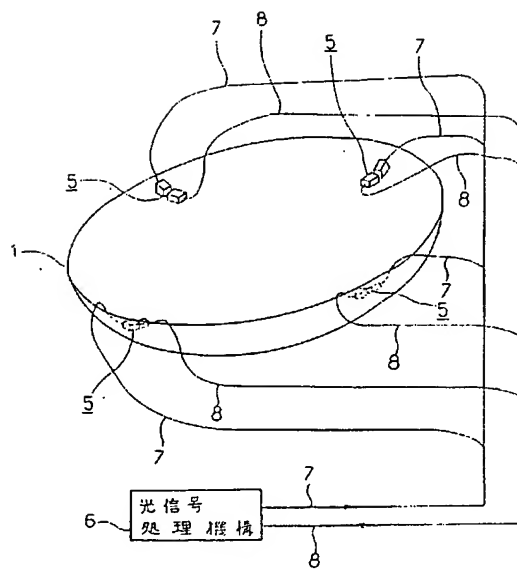
なお、図中同一または相当部分には同一符号を付して示してある。

代理人 大 岩 増 雄

第 1 圖



第 2 圖



第 3 圖

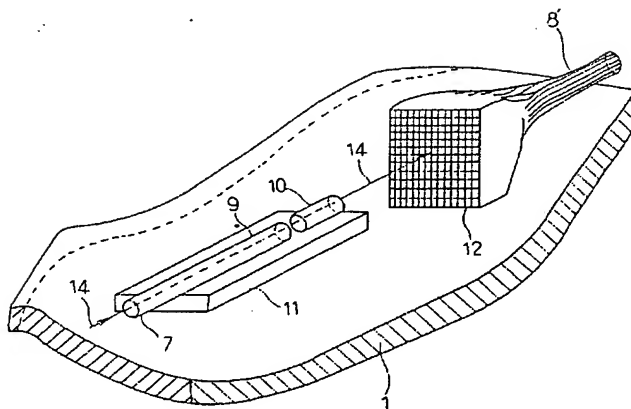


図 4

